

19 FEDERAL REPUBLIC  
OF GERMANY

12 **Offenlegungsschrift**  
[Unexamined Application]

10 **DE 198 29 147 A1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 S 5/00**  
B 23 P 13/00  
F 16 C 7/02  
B 26 F 3/00

GERMAN  
PATENT AND  
TRADEMARK OFFICE

21 Serial No.: 198 29 147.7  
22 Application date: 30 June 1998  
43 Date laid open: 5 January 2000

71 Applicant:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Inventor:  
Lange, Bernd-Rainer, 38542 Leiferde, DE

56 Documents to be taken into consideration for  
evaluation of patentability:

DE	4322832 C2
DE	3341809 C2
DE	19531366 A1
DE	4442062 A1
DE	4413255 A1
FR	2606103 A1
EP	0016529 A1

The following text is taken from the documents filed by the Applicant

54 Component and method for splitting a component

57 To ensure that two split parts (6, 7) of a component such as a connecting rod (1) can be assembled reliably without being interchanged, it is proposed that this component be split, for example by cracking, in such a way that parting faces (24 and 25 respectively) located on the two sides of a bore (9) are disposed at a distance (28 and 29 respectively) from a plane (21) (Figure 3).

[see original for figure]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 29 147 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 S 5/00**  
B 23 P 13/00  
F 16 C 7/02  
B 26 F 3/00

⑲ Aktenzeichen: 198 29 147.7  
⑳ Anmeldetag: 30. 6. 1998  
㉓ Offenlegungstag: 5. 1. 2000

DE 198 29 147 A 1

⑦① Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:  
Lange, Bernd-Rainer, 38542 Leiferde, DE

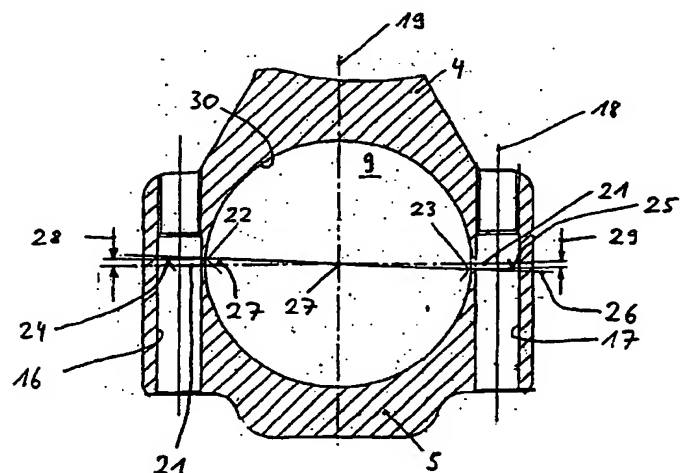
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	43 22 832 C2
DE	33 41 809 C2
DE	195 31 365 A1
DE	44 42 062 A1
DE	44 13 255 A1
FR	26 06 103 A1
EP	00 16 529 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Bauteil und Verfahren zum Trennen eines Bauteiles

⑤⑦ Für die verwechslungssichere Montage von zwei Teilstücken (6, 7) eines beispielsweise als Pleuel (1) ausgebildeten Bauteiles wird vorgeschlagen, dieses Bauteil beispielsweise durch Brechen derartig zu trennen, daß bei derseits einer Lochung (9) liegende Trennflächen (24 bzw. 25) einen Abstand (28 bzw. 29) zu einer Ebene (21) aufweisen (Figur 3).



DE 198 29 147 A 1

Die Erfindung betrifft ein Bauteil mit zwei Teilstücken, die nach einer Trennung entlang einer Trennlinie wieder zusammengefügt sind und ein Verfahren zum Trennen eines Bauteiles, insbesondere eines Pleuels, in zwei wieder zusammenfügbare Teilstücke.

Bei einigen Bauteilen ist es erforderlich, diese zunächst in zwei Teilstücke zu trennen, um eine Montage zu ermöglichen. Dies ist beispielsweise bei einem Pleuel von Hubkolbenmaschinen der Fall. Aber auch bei anderen Bauteilen besteht diese Notwendigkeit.

Die Abtrennung eines Pleueldeckels kann mittels eines Sägevorganges mit sich anschließendem Räumen und Schleifen erfolgen, aber auch durch Brechen.

Während bei einer Trennung mittels des Sägevorganges eine Fixierung für eine Paßgenauigkeit vorgenommen werden muß, ergibt sich diese bei der Brechung durch die genau ineinandergreifenden Unebenheiten der Bruchflächen.

Das Trennen mittels Bruch bei einem Pleuel ist beispielsweise aus der DE-43 22 832 C2 bekannt. Dafür wird an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen einer Lochung ein Rißspalt ausgearbeitet, durch die eine Trennlinie festgelegt wird. Mittels einer Spreizhülse oder dergleichen erfolgt dann die Trennung des Pleueldeckels von dem Pleuel.

Die Trennflächen sind bei den heute üblichen Trennverfahren – auch bei der Trennung durch Bruch – relativ eben ausgebildet.

Für die Montage müssen die beiden Bauteile wieder zusammengefügt werden. Aufgrund der nahezu glattflächigen Ausbildung der Trenn- bzw. Fügeflächen kann es vorkommen, daß irrtümlicherweise der Pleueldeckel gegenüber einer zugeordneten Pleuelstange um 180° verdreht montiert wird. Dadurch aber geht die Paßgenauigkeit verloren.

Diese Gefahr besteht ebenfalls nach einer Demontage mit anschließender Wiedermontage.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Trennen eines Bauteiles aufzuzeigen, bei dem die Montage vereinfacht wird. Weiterhin soll ein entsprechendes Bauteil aufgezeigt werden.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt für ein Bauteil durch die Merkmale des Patentanspruches 1, daß das Verfahren betreffende Problem wird durch die Merkmale des Patentanspruches 5 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Für das Bauteil ist vorgesehen, daß eine gedachte Trennebene, welche die der Lochung zugeordneten Ausgangsbereiche der Fügeflächen miteinander verbindet unter einem Winkel zu einer weiteren, gedachten Ebene angeordnet ist, welche ihrerseits senkrecht zu Längsachsen der Befestigungsmittel durch die Lochung verläuft, wobei die sich daraus ergebende Schnittlinie der beiden Ebenen im Bereich der Lochung liegt.

Für das Verfahren zum Trennen des Bauteiles ist vorgesehen, daß die Füge- bzw. Trennflächen während des Trennvorganges derart geführt werden, daß die der Lochung zugeordneten Ausgangsbereiche der Fügeflächen auf sich gegenüberliegenden Seiten einer senkrecht zu den Befestigungsmitteln durch den Mittelpunkt der Lochung verlaufenden Ebene derart beabstandet zueinander liegen, das nach dem Trennen ein paßgenaues Fügen nur in einer Ausgangsposition gegeben ist.

Die Erfindung findet bevorzugt Verwendung in Brennkraftmaschinen für Kraftfahrzeuge, insbesondere in Hubkolbenbrennkraftmaschinen.

In Hubkolbenbrennkraftmaschinen findet die Erfindung wiederum bevorzugt Anwendung bei die Hubkolben mit der

Kurbelwelle verbindenden Pleueln, jedoch ist sie ebenso bei Kurbelwellenlagern bzw. Nockenwellenlagern anwendbar.

Im folgenden wird die Erfindung beispielhaft an einem Pleuel für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine und einer Trennung mittels Bruch erläutert.

Die Erfindung weicht von der im Stand der Technik bekannten Anordnung im wesentlichen in sofern ab, als daß die Ausgangspunkte der Trenn- bzw. Fügeflächen nicht, wie im Stand der Technik, in einer gemeinsamen, senkrecht zu den Längsachsen der Befestigungsmittel durch den Mittelpunkt des unteren Pleuelauges, der Lochung, verlaufenden Ebene liegt.

Die Erfindung sieht vor, daß der jeweilige Bruch auf einer Seite der Lochung von einem Ausgangsbereich, in der Regel eine linienförmige Kerbe, ausgeht, der auf dieser einen Pleuelseite nach oben und auf der anderen Pleuelseite nach unten bzw. umgekehrt versetzt angeordnet ist. Hierdurch stellen sich bei dem Pleuel unterschiedlich lange Schenkel beiderseits des großen Pleuelauges ein. Eine Verwechslung der exakten Position bei der Montage bzw. bei einer Wiedermontage ist somit ausgeschlossen, da bei einer um 180° versetzten Montage des Pleuelschaftes bzw. des -deckels auf einer Seite der Lochung ein klaffender Spalt sofort sichtbar wird.

Bei einer Trennung mittels Bruch ist der exakte Verlauf der Bruch- bzw. Trennflächen nicht exakt voraussagbar, jedoch ist eine definierte Lage der Ausgangsbereiche, von welchen die Bruchflächen ausgehen, ausreichend für die Erzeugung des Spaltes.

In der Regel werden sich im wesentlichen Ebene Trennflächen einstellen, welche im wesentlichen parallel und beabstandet zu einander verlaufen.

Bei einem Bauteil hat sich, in Abhängigkeit von der Gesamterstreckung des Bauteiles, ein Winkel zwischen der Trennebene und der gedachten Ebene zwischen 1° und 10° als ausreichend herausgestellt.

Der senkrechte Abstand der Ausgangsbereiche zu der durch den Mittelpunkt der Lochung und senkrecht zu dem Befestigungsmittel verlaufenden Ebene beträgt zwischen 0,5 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 2 mm, insbesondere 1 mm. Bei diesem Abstand von 1 mm stellt sich bei Fehlmontage ein klaffender Spalt von 2 mm ein, welcher sofort erkennbar ist, auch von einer automatischen Schraubersteuerung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Pleuel in Seitenansicht,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Teil eines bekannten Pleuels und

Fig. 3 einen Schnitt ähnlich Fig. 2 der Erfindung.

Ein Pleuel 1 einer hier nicht gezeigten Hubkolbenbrennkraftmaschine weist ein Pleuelauge 2 auf, an dem sich ein Pleuelschaft 3 anschließt, der in einen Pleuelfuß 4 übergeht. Dem Pleuelfuß 4 ist ein Pleueldeckel 5 als Teilstück 6 zugeordnet. Das Pleuelauge 2, der Pleuelschaft 3 und der Pleuelfuß 4 stellen ein zweites Teilstück 7 dar. Der Pleueldeckel 5 ist durch Bruch von dem zweiten Teilstück 7 getrennt ausgebildet und mit diesem über als Verschraubungen 8, 15 ausgebildete Befestigungsmittel 14 befestigt.

Zwischen Pleueldeckel 5 und Pleuelfuß 4 ist als unteres, großes Pleuelauge eine Lochung 9 vorgesehen.

Dem oberen Teilstück 7 sind links bzw. rechts der Lochung 9 liegende Schenkel 10 bzw. 11 zugeordnet. Hiermit korrespondieren entsprechende Schenke 12 und 13 am unteren Teilstück 6. Die einander zugeordneten Schenkel 10 und 12 bzw. 11 und 13 weisen miteinander fluchtende, als Bohrungen ausgebildete Durchgangsöffnungen 16, 17 auf, durch welche im montierten Zustand des Bauteiles die Ver-

schraubungen 15 bzw. 18 geführt sind. Längsachsen 18 dieser Durchgangsöffnungen 16, 17 bzw. der Verschraubungen 8, 15 verlaufen parallel zueinander und im vorliegenden Beispiel auch parallel zu einer Pleuellängsachse 19.

Senkrecht zu den Längsachsen 18 und 19 verläuft durch den geometrischen Mittelpunkt 20 der Lochung 9 eine gedachte Ebene 21.

Bei dem bekannten Pleuel gemäß Fig. 2 liegen in dieser Ebene 21 von Ausgangsbereichen 22 und 23 ausgehende Trenn- bzw. Fügeflächen 24 und 25.

Gemäß vorliegender Erfindung, Fig. 3, weisen die Ausgangsbereiche 22 und 23 jeweils einen Abstand zur Ebene 21 auf, wobei im vorliegenden Fall der linksliegende Ausgangsbereich 22 zu einer Seite der Ebene 21 beabstandet liegt, während der gegenüberliegende Ausgangsbereich 23 zur anderen Seite der Ebene 21 beabstandet liegt. Dies hat zur Folge, daß eine weitere gedachte Ebene, eine Trennebene 26, welche die Ausgangsbereiche 22 und 23 aufnimmt, unter einem Winkel 27 zu der Ebene 21 angeordnet ist.

Die Ausgangsbereiche 22 und 23 sind im vorliegenden Fall linienförmig senkrecht zur Zeichnungsebene als beispielsweise mechanisch eingefräste oder mittels Laserbearbeitung eingebrachte, linienförmige Kerben ausgebildet.

Die Ebene 21 und die Trennebene 26 schneiden sich im Bereich der Lochung 9, im vorliegenden Fall im Mittelpunkt 20, und bilden somit eine in diesem Falle diesen Mittelpunkt 20 aufnehmende Schnittlinie 27.

In Folge dieser winkligen Anordnung der Trennebene 26 zur Ebene 21 stellt sich ein Abstand 28 bzw. 29 zwischen den Ausgangsbereichen 22 bzw. 23 und der Ebene 21 ein. Bei Lage der Schnittlinie 27 in der geometrischen Mitte der Lochung 9 sind diese Abstände 28, 29 identisch groß. Im vorliegenden Fall beträgt der Abstand 28 bzw. 29 jeweils 1 mm.

Für das verfahrensgemäße Trennen des Pleuels 1 werden zunächst die innerhalb der Trennebene 26 liegenden Ausgangsbereiche 22 bzw. 23 mittels Laserbearbeitung als Kerben in die innere Umfangsfläche 30 der Lochung 9 des noch einstückigen Bauteiles eingebracht. Anschließend wird der Brechvorgang durchgeführt. Hierdurch werden die Trenn- bzw. Fügeflächen 24 und 25 während des Brechens so geführt, daß sich die vorerwähnten Abstände 28 bzw. 29 einstellen.

Soll nach der Fertigbearbeitung des Pleuels 1 die Montage an einer Kurbelwelle erfolgen, so ist die einzige, für die Montage zulässige Ausgangsposition zwischen Pleuelfuß 4 und Pleueldecke 5 sofort identifizierbar, da sich bei um 180° verdrehte Anordnung zwischen diesen beiden Teilen auf einer Seite der Lochung 9 zwischen den Schenkeln 10 und 12 oder 11 und 13 ein sichtbarer Spalt von etwa 2 mm einstellen würde.

Hierbei ist der exakte Verlauf der Fügeflächen 24, 25, ausgehend von den Ausgangsbereichen 22, 23 unerheblich für den erfindungsgemäßen Erfolg, da sich selbst bei relativ zur Trennebene 26 schräg verlaufenden Fügeflächen 24 und 25 entweder im Bereich der Umfangsfläche 30 der Lochung 9 oder auf den dazu links- bzw. rechtsliegenden Außenkanten dieser Flächen der erwünschte Spalt bei Fehlmontage einstellen würde.

Die vorbeschriebene Erfindung ist bei einem Pleuel unabhängig von der Lage der Ebene 21 relativ zur Pleuellängsachse 19 anwendbar, d. h. sie ist ebenfalls bei schräg geteilten Pleueln anwendbar.

#### Patentansprüche

1. Bauteil mit einer Lochung (9), insbesondere Pleuel,

mit zwei im gefügten Zustand das Bauteil bildenden Teilstücken (6, 7), welche entlang von an die Lochung (9) grenzenden Fügeflächen (24, 25) aneinandergrenzen, wobei die Teilstücke (6, 7) durch beiderseits der Lochung (9) angeordnete Befestigungsmittel (14) lösbar miteinander verbunden sind, gekennzeichnet durch

- eine gedachte Ebene (21), welche senkrecht zu Längsachsen (18) der Befestigungsmittel (14) durch die Lochung (9) verläuft,
- eine gedachte Trennebene (26), welche der Lochung (9) zugeordneter Ausgangsbereiche (22, 23) der Fügeflächen (24, 25) miteinander verbindet,
- die Ebene (21) und die Trennebene (26) schneiden sich unter einem Winkel (27), wobei die sich daraus ergebende Schnittlinie (27) im Bereich der Lochung (9) liegt.

2. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittlinie (27) durch den Mittelpunkt der Lochung (9) verläuft.

3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene (21) und die Trennebene (26) unter einem Winkel (27) zwischen 1 und 10° stehen.

4. Bauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene (21) durch den Mittelpunkt (20) der Lochung (9) verläuft und der Abstand (28 bzw. 29) zwischen den Ausgangsbereichen (22 bzw. 23) und dieser Ebene (21) zwischen 0,5 mm und 5 mm liegt, vorzugsweise 0,5 mm und 2 mm insbesondere 1 mm.

5. Verfahren zum Trennen eines mit einer Lochung (9) versehenen Bauteiles, insbesondere eines Pleuels (1), in zwei mittels beiderseits der Lochung (9) angeordneter Befestigungsmittel (14) wieder zusammenfügbare Teilstücke (6, 7), wobei die Trennung von an die Lochung (9) grenzenden Ausgangsbereichen (22, 23) entlang von Fügeflächen (24, 25) verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß die Fügeflächen (24, 25) derart geführt werden, daß die Ausgangsbereiche (22, 23) auf sich gegenüberliegenden Seiten einer senkrecht zwischen den Befestigungsmitteln (14) durch den Mittelpunkt (20) der Lochung (9) verlaufenden Ebene (21) derart beabstandet zueinander liegen, daß nach dem Trennen ein paßgenaues Fügen nur in einer Ausgangsposition gegeben ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennen mittels Bruch erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Trennen die Ausgangsbereiche (22, 23) in Form von Kerben in das Bauteil eingebracht werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

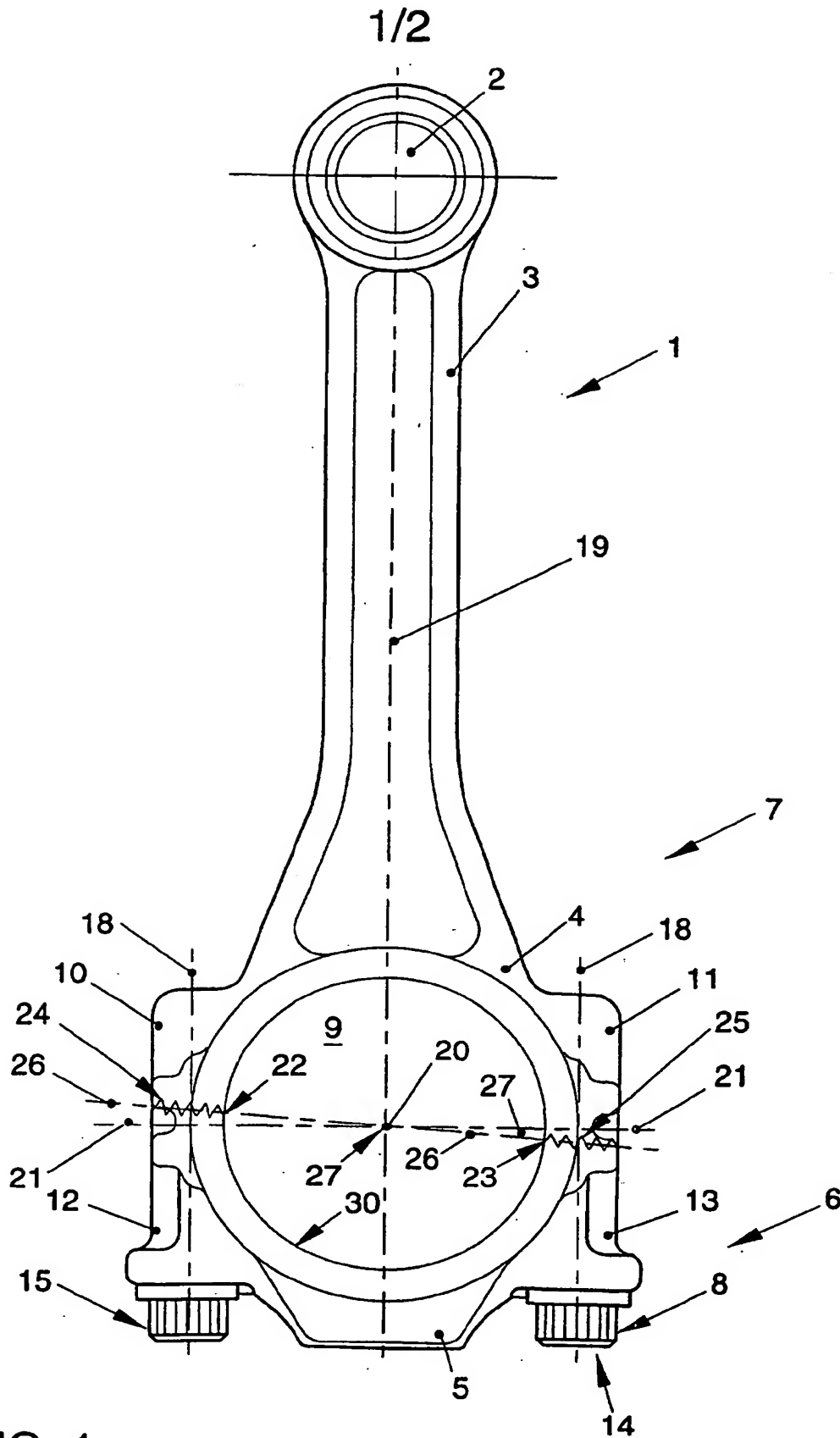


FIG. 1

